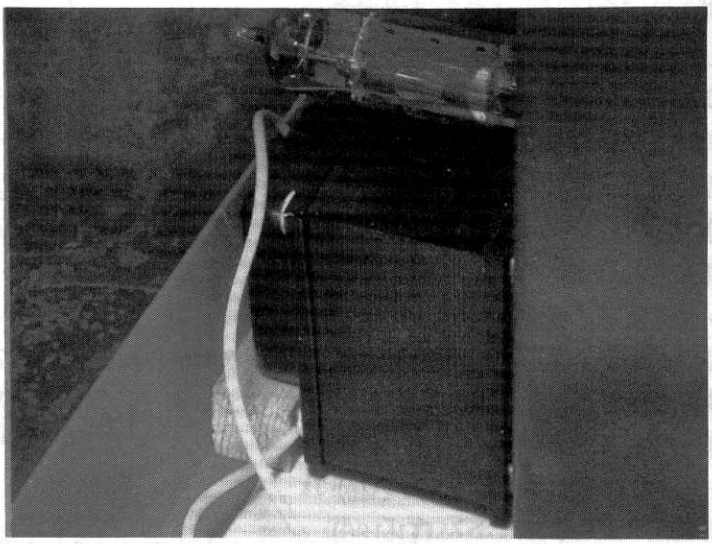
連載 オーディオ計測の散歩道

整流回路はどんな動作をしているか(21)

●ダイオード直列のときの特性(III)

■小倉幸一■



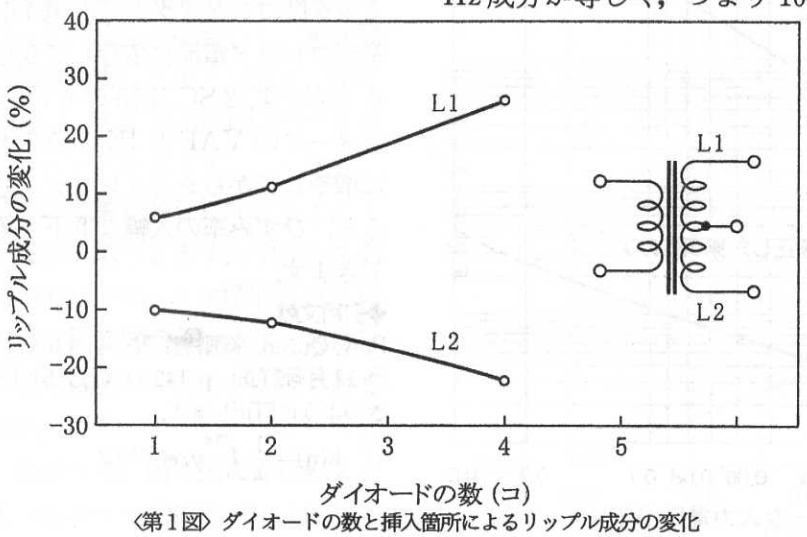
●パワー・トランスのカバー付近に単線をはわせてその誘起電圧を測定してみた

先月号では，両波整流出力の片側回路ごとにダイオードを挿入して，リップル波のFFTを観察しました．発端は07年10月号の小西氏の投稿からですが，音質の変化と挿入した抵抗の数やダイオードとの関係は，直接的に結ばれるものではありません．そのため外堀からの攻めとして，実験を進めてきました．先月号までの実験結果をまとめてみましょう．紙面では，同じようなリップル波とFFTが並べられましたが以下，それらをまとめておきます．

まとめ

挿入のダイオードの数に対応してFFTデータがどう変化するかを，見ていきます．そして，それがダイオードの挿入箇所について，トランス巻線のどちら側かを別に分けて描きました．

FFTでの成分周波数は50 Hzと200 Hzの2種です．100 Hz成分は，ダイオードのありとなしを差分で拡大表示する際，両者のデータ・サイズを同じにするため100 Hz成分が等しく，つまり100 Hz成分が0となるよう係数をかけたので，見かけ上0となっています．



〈第1図〉ダイオードの数と挿入箇所によるリップル成分の変化

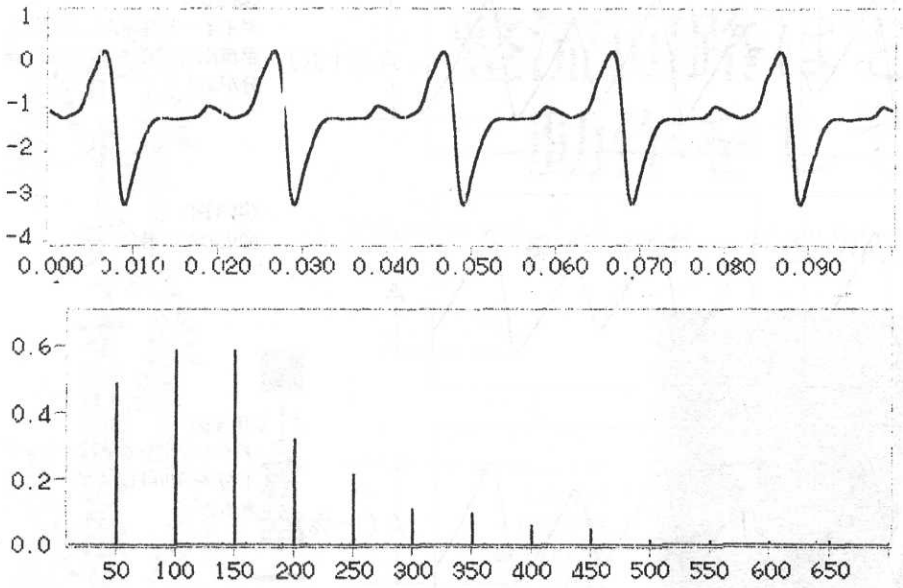
第1図に1月号のデータを表示しました．50 Hz成分が，ダイオードの数に対応して変化していく様子がわかります．この変化とは，挿入ダイオードの数に対応して，挿入ダイオードなしのときの50 Hz成分が何%だけ変化したかを現わしています．

2本のカーブは，ダイオードの挿入巻線ごとにしたからです．

これで見ると，挿入ダイオードをトランス巻線のどちら側に挿入したかによって，逆の効果が現われています．つまり，片方は50 Hz成分が増加するような変化を，他方は減少するような変化をしています．

等々力氏がトランス巻線のバランスの問題について種々実験を続けておられますが，それらと一脈合い通じる問題かと連想しました．

ただ，これは単純にダイオードの数を増加させた場合の変化であり，



〈第8図〉パワー・トランスまわりのケーブルに誘起される電圧とそのスペクトル

つまり，トランスB巻線のサイドごとの交流出力電圧の差をなくすためですから，

(a) 抵抗の挿入でそのサイドの交流電圧を下げる

(b) ダイオードでそのサイドの交流電圧の足切りをする

ことで，両サイドのピーク値をそろえられるわけです．

200 Hz成分には効果なし

以上，50 Hz成分のデータ解釈まで進んでしまいましたが，ここで200 Hz成分について見てみましょう．**第5図**に**第1図**と同じ様式の表示をしました．%値で2～3%程度でほぼ一定です．つまり，200 Hz成分に対しては効果なし，あるがまま……となっています．

200 Hz成分などの入力50 Hzのハーモニック成分は50 Hzの波形ひずみへの影響をもつわけで，リップル波形のピーク値変動には影響はなさそうです．

ついでながら，この考えかたで，遡って07年11月，12月のデータを見てみると，1個の挿入なのでカーブは描けませんが，データの位置は**第6図**(11月号，抵抗挿入)，**第7図**(12月号，ダイオード挿入)とも同様の傾向を示しています．すなわち，

(1) 50 Hzでは，**第6図**の5Ω挿入で大きな開きが生じ(減衰し過ぎ)，**第7図**のダイオード挿入では大差なし

(2) 200 Hzではほとんど差なしの結果でした．月を通して何回かの実験で同様の傾向が得られたことは，平板的実験ではありましたが，確かなデータとそれに基づく結果が得られたと思っています．

ここでの“平板的”とは抵抗やダイオードを単純に増加させていった実験だからです．特定値はあるにせよ，それでなくてはダメという値(たとえば同調作用)ではありません．

小西氏の0.5Ω(10月号P. 40)も，ちょうどその値のときリップル成分が50 Hzを含まない100 Hzオンリーになった(**第4図**)からだ，との推定ができます．これはB出力アンバランス分を抵抗で減衰させ，0.5Ωのときちょうど達成できたもの，と筆者は考えます．

50 Hzが混変調を起こす?

以上，筆者の実験から推定の結論を得ましたが，これにはつぎの仮定があります．この仮定の実証は次号から検証しますが，つぎのとおりです．

この事象は「アンプ系にハムの混入」するという話ですが，単純に混入，ミックスしているのであれば，ブーンが少し大きいという程度ですみますが(すまない人もいますが)，ここでの音質への悪影響はプリアンプ系への混入で混変調を起こしている場合が考えられます．

その変調が一定であれば，すこし汚い感じはするが，こんなものか(特に自作の場合)ですませることができても，50 Hzごとに変調がさらに変調される事態となってはたまりません．なんとかしなければ……とか，となります．

とにかく，少しの影響といっても，変化なしの一定の影響であれば“ナシ”の心理でパスできても，それが変化するとなると，パスするわけにはいきません．何しろ聴覚は変化を検知(感知)する器官ですから．蛇足ながら，B巻線の電圧アンバランスは，整流してリップルをオシロで見るほうが確実です．凸凹のない100 Hzリップルで**OK!**

もう1つ，この解釈の大前提はどこを通って混入するかです．一般論として，回路図どおりでミスはないとしても，筆者は1つの経路として，磁気結合を視野に入れたいと考えています．パワー・トランスと出力トランス，1点アースのために引き回したアース・ラインなどです．

一例として6BQ5(S)アンプのパワー・トランスのカバー付近に単線を乗せた状態の誘起電圧を**第8図A**に示します．

電圧は3 mVP-Pです(もちろん50 Hz)．そのスペクトルを**同図B**に示しました．50 Hzの−20 dB点で約450 Hzまでも含まれています．